Der binoculare Hemmungsmechanismus beim einäugigen Mikroskopieren

von

Eberhard Großer

aus Hartmannsdorf

Erlangen 1963

1963 № 132

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536502_0088

Aus der Universitäts - Augenklinik Erlangen
Direktor: Professor Dr. med. E. Schreck

Der binoculare Hemmungsmechanismus beim einäugigen Mikroskopieren

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich - Alexander - Universität
zu
Erlangen

vorgelegt von
Eberhard Großer aus
Hartmannsdorf

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dekan: Professor Dr. G. Theissing
Referent: Professor Dr. R. Siebeck
Correferent: Professor Dr. E. Schreck

Tag der mündlichen Prüfung: 30. 10. 1963

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung,
geschichtlicher Überblick .....S. 3
2. Experimentelle Fragestellung
und orientierende Versuche 8
(Versuche I, II und III)
a. Fragestellung
b. Durchführung
c. Ergebnis
3. Die Hauptversuche 10
(Versuche IV bis XXII)
a. Beschreibung der gegenüber
den Voruntersuchungen ver-
änderten Versuchsanordnung
b. Die Durchführung der Unter-
suchungen (mit Beispiel)
c. Übersicht über die Ergeb-
nisse (Tabelle I) 14
4. Wertung der Ergebnisse 15
5. Zusammenfassung 22
Graphische Darstellungen 24
Abbildungen 28
Literaturverzeichnis 33

Einleitung, geschichtlicher Überblick

Im Jahre 1906 veröffentlichte F. B e s t die Arbeit "Über Unterdrückung von Gesichtsempfindungen und ihre Beziehung zu einigen Amblyopieformen". Er fand durch Gesichtsfeldbestimmung des nichtmikroskopierendes Auges während des Mikroskopierens ein absolutes zentrales Skotom dieses Auges, dessen Ausdehnung nach allen Seiten hin um zwei bis fünf Grad über das Gesichtsfeld des verwendeten Oculars hinausging. Voraussetzung war, daß die im Mikroskopieren geübten Versuchspersonen ihre Aufmerksamkeit auf das mikroskopische Präparat lenkten. B e s t kam zu dem Schluß, daß der geübte Wille einen maßgeblichen Einfluß auf die Unterdrückung (Hemmung) optischer Eindrücke habe; er fand ferner, daß bei Personen mit verschiedener Refraktion beider Augen die Unterdrückung des Bildes eines Auges erleichtert war, auch ohne daß dieses schwachsichtig war.

Über das Problem der Bildhemmung existieren zwei verschiedene Ansichten: B e s t und B i e l s c h o w s k i sprechen von Exclusion, Unterdrückung, Ausschließen und nehmen an, daß diese Vorgänge psychischer - und damit nicht näher faßbarer - Natur seien. Demgegenüber vertritt A. v. T s c h e r m a k die Ansicht, daß diese Bezeichnungen ein unvollkommenes Bild gäben, da es sich um einen physiologischen Vorgang handele, für den er die Bezeichnung "innere Hemmung" vorschlug, um die Analogie mit anderen Hemmungsvorgängen (z. B. denen beim Schielen) hervorzuheben. Beim Mikroskopieren oder Zielen träte infolge einseitiger Zwecknutzung eine Ungleichwertigkeit beider Augen ein, die durch die unterschiedliche Beanspruchung beider Augen hervorgerufen werde. Die Verlagerung der Aufmerksamkeit verändere sozusagen sekundär das primäre Gewicht der Eindrücke - womit ihr aber doch auch wieder eine Einflußnahme zugestanden wird (s. auch W. S c h l o d t m a n n).

In neuerer Zeit ist besonders der physiologische Charakter dieser Hemmungsvorgänge herausgehoben und als Ort ihrer Entstehung die Netzhaut genannt worden (H a r m s , R e m k y) . Z. B. schreibt H a r m s : "Also muß die Bildhemmung bei allen Schielenden in der Netzhaut vor sich gehen." +) Und an anderer Stelle: "Damit wären wir bei der Frage, ob die Hemmung ein psychischer Vorgang ist, wie dies meistens mangels besserer Vorstellungen angenommen wird, oder ob sie ein physiologisches reflektorisches , dem Willen nicht unterstelltes Geschehen ist, wofür bereits T s c h e r m a k sehr entschieden eingetreten ist. Wir kennen keinen psychischen - und damit in gewisser Hinsicht willkürlichen - Vorgang beim normalen Menschen, der derart tief in den Ablauf des physiologischen Geschehens eingreifen könnte." ++)

H. H a r m s nimmt ein "Zentrum der sensorischen Verschmelzung" an, welches er in die Hirnrinde, oberhalb der primären Sehelementsendigungen, lokalisiert, und dem er eine Fülle von Aufgaben und Fähigkeiten zuschreibt. Beispielsweise habe es die Verwertung der Eindrücke beider Augen zu bewerkstelligen. Es verwerte im Interesse des besseren Sehens die besseren Eindrücke, gleich aus welchem Auge sie stammten, und stelle somit gewissermaßen die "Netzhaut des Doppelauges " dar. Dieses Zentrum sei doppelseitig angelegt, woraus sich neue Möglichkeiten ergäben, die Führung eines Auges zu erklären. Ferner werde hier der Wettstreit innerhalb eines Korrespondentenpaares ausgetragen, und es werde sowohl die "funktionelle, anpassungsmäßige Zusammenarbeit disperater Netzhautsellen im Sinne anomaler

---

+) H a r m s : Ort und Wesen der Bildhemmung bei Schielenden, Graefes Archiv 138, Seite 189

++) ebenda Seite 193.

Sehrichtungsgemeinschaft bei Schielenden" durch dieses sensorische Verschmelzungszentrum gewährleistet als auch die Steuerung der Hemmung beim Schielen. Der Hemmungsvorgang selbst spiele sich in der Netzhaut ab, und diese stehe durch efferente Bahnen im N. opticus (L e n z, W i l b r a n d, O. F ö r s t e r, zit. n. H a r m s) mit diesem Zentrum in Verbindung.
Die sogenannte willkürliche Unterdrückung durch Aufmerksamkeitsverlagerung sei gewissermaßen ein zugunsten einer Seite entschiedener Wettstreit, denn sobald der Hemmungsimpuls die Netzhaut erreicht habe, gingen dem sensorischen Verschmelzungszentrum keine störenden Eindrücke mehr zu, womit der Wettstreit aufhöre und ein Gesichtsfeldausfall nachweisbar sei. Nach seiner Meinung gleicht der Hemmungsvorgang beim Schielen dem der willkürlichen Unterdrückung beim Mikroskopieren und Zielen (siehe auch A. v. T s c h e r m a k , P i p e r , R e m k y), er glaubt, in beiden Fällen werde der "vollständige Einsatz des präformierten Hemmungsmechanismus" erfolgen. Dennoch aber unterscheide sie etwas Grundsätzliches voneinander: Die Hemmung durch Aufmerksamkeitsverlagerung gelinge umso besser, je unterschiedlicher die Eindrücke an Kontrast und Helligkeit seien; beim Schielenden sei aber die stärkste Hemmung gerade dann vorhanden, wenn beide Augen dieselben Eindrücke erhielten. Beim Mikroskopieren träten bei Gleichheit der Gesichtsfelder das korrespondent-haploskopische sowie das stereoskopische Sehen in ihr Recht, was der retinal angreifenden Hemmung gerade entgegen wirke. Unmöglich wäre die Hemmung dann, wenn sie das Auge mit den helleren Eindrücken betreffen solle, und es sei die sog. "willkürliche Unterdrückung" nur in beschränktem Maße dem Willen unterworfen, denn sobald genügend Anreiz zum Binocularsehen gegeben sei, könne die Aufmerksamkeitsverlagerung sein Eintreten nicht verhindern.

Von H. R e m k y wurden diese Ergebnisse H a r m s'

bestätigt. R e m k y und H a r m s konnten eine vorübergehende Herabsetzung der pupillomotorischen Erregbarkeit und der Sehschärfe des gehemmten Auges experimentell nachweisen und damit begründen, daß es sich bei der Hemmung um willensmäßig nicht zu beeinflussende, physiologische, automatisch ablaufende Vorgänge handelt. Das Erfolgsorgan sei eindeutig die Netzhaut, die Hemmungserscheinungen selbst träten nicht ins Bewußtsein. Beim Mikroskopieren, Zielen und Augenspiegeln, also Hemmungserscheinungen bei unocularen Leistungen, seien diejenigen Netzhautstellen des nicht betont beanspruchten Auges gehemmt, deren Partnerstellen im fixierenden Auge "betont" gereizt werden. R e m k y spricht in diesem Zusammenhang analog den Verschmelzungskreisen von Hemmungskreisen. Die Richtung der Aufmerksamkeit auf ein Objekt setze zugleich den Hemmungsapparat in Tätigkeit, und dieser ermögliche durch Beseitigung der Ablenkbarkeit das visuelle Festhalten des Objektes. Dank des Hemmungsvorganges entstehe ein neues stabiles Verhältnis psychologischer und physiologischer Leistungen. Der Einsatz dieses Hemmungsmechanismus beim Mikroskopierenden erfordere aber Übung: Anfänger müßten oft ein Auge zukneifen oder abdecken.

H. P i p e r bemerkt, daß den Problemen Mischung, Verschmelzung, Wettstreit und Tiefensehen Hemmungsvorgänge zugrunde liegen, und bei gänzlich ungleichartiger Reizung korrespondierender Netzhautpunkte steigere sich dieses Geschehen bis zur Unterdrückung von Gesichtsfeldteilen. Beim Mikroskopieren falle besonders die Peripherie des Gesichtsfeldes aus, und komme hier physiologischerweise zu Hemmungserscheinungen.

R. S i e b e c k und O. K l e m m untersuchten die einseitige Hemmung, die eintritt, wenn man vor das Auge einer Vp. ein unterschiedlich starkes Glas (z.B. vor ein Auge ein Planglas, vor das andere +2,0dptr) gibt und einen Text in 30 cm Abstand lesen läßt. Dabei akkommodiert ein Auge richtig, sieht den Text also scharf, während das andere Auge ein unscharfes Bild empfängt,

welches durch Hemmung unterdrückt wird. Sie wiesen nach, daß dabei nach einigen Minuten Ermüdungserscheinungen auftraten, daß die Schrift (im richtig akkommodierten Auge) abblaßte, später asthenopische Beschwerden sich einstellten, und daß das unterdrückte unscharfe Bild schließlich einen Akkommodationswechsel erzwang.
Die Hemmung des unscharfen Bildes bei erzwungener monocularer Dominanz bedingt also auf dem dominierenden Auge zunehmende Ermüdung, denn eine ungleichseitige Akkommodation ist beim Gesunden nach C. H e s s nicht möglich.

Experimentelle Fragestellung und orientierende Versuche

Unsere Absicht war es, zu untersuchen, ob beim gewöhnlichen unocularen Mikroskopieren das Bild des nichtmikroskopierenden Auges mittels des Hemmungsmechanismus excludiert wird, oder ob nicht vielmehr die Unschärfe des Netzhautbildes dieses Auges der entscheidende Grund dafür ist, daß dieses Bild nicht ins Bewußtsein tritt.

Zu diesem Zwecke versuchten wir zu ermitteln, ob die betreffenden Versuchspersonen ihr histologisches Präparat weiter betrachten konnten, wenn man ihnen zusätzlich vor das nichtmikroskopierende Auge ein scharfes, möglichst ähnlich belichtetes Bild gab.

Durchführung der Versuche:

Versuch I: Es wurde eine Halterungseinrichtung, an der sich im Augenabstand der Vp. ein dem Mikroskopocular gleiches zweites Ocular befand, verwendet. In die Bildebene dieses zweiten Oculars wurde ein Mikrofotogramm (Diapositiv) eingelegt, und mit Hilfe eines Spiegels wurde das Licht so durch dieses zweite Ocular geworfen, daß Vp. mit dem linken Auge das Mikrofotogramm gut erkennen und beschreiben konnte. Zunächst war das histologische Präparat, das Vp. im Mikroskop mit dem rechten Auge beobachtete, völlig unscharf eingestellt, und es war nur mit dem linken Auge das Mikrofotogramm zu erkennen. Durch Drehen an der Mikrometerschraube des Mikroskops wurde das histologische Präparat scharf eingestellt, und Vp., die beide Augen offen hielt, wurde aufgefordert, weiterhin nur auf das Mikrofotogramm zu achten. Es zeigte sich dabei in 17 von 18 Fällen, daß das Mikrofotogramm nicht mehr beobachtet werden konnte. Zwei der Vpn. gaben an, daß sie, wenn sie sich "sehr konzentrierten", zentral einiges vom Mikrofotogramm erkennen könnten.

Versuch II:
Bei weiteren 16 Vpn. haben wir anstelle des oben beschriebenen Mikrofotogramms ein Diapositiv verwendet, das eine Landschaft zeigte. Zum Unterschied gegen den Versuch I wurden die Vpn. angehalten, das histologische Präparat im Mikroskop sich scharf einzustellen und zu beobachten, und dann wurde plötzlich der Strahlengang durch das zweite Ocular freigegeben, so daß das Störbild im gleichen Moment ein scharfes Bild auf der Netzhaut des nichtmikroskopierenden Auges erzeugte. Dabei konnten 14 Vpn. das histologische Präparat im Mikroskop nicht mehr beobchten.

Versuch III:
Bei diesem Versuch war das Störbild (Mikrofotogramm) in ein Ocular eingelegt, das eine andere Bildebene aufwies als das Mikroskopocular. Nach Freigeben des Strahlenganges durch dieses Ocular fühlten sich nur sieben von 15 Vpn. beim Mikroskopieren gestört.

Ergebnis:
Diese Untersuchungen zeigten deutlich, daß die Mehrzahl der Vpn. durch Darbietung eines scharfen Bildes vor das nichtmikroskopierende Auge beim Mikroskopieren gestört wurde. Ob man als Störbild ein dem Mikroskopbild inhaltlich ähnliches (Mikrofotogramm) oder sehr verschiedenes (Landschaftsdiapositiv) verwendete, war anscheinend nicht von Belang. Anders jedoch, wenn das Störbild in ein Ocular eingelegt wurde, das eine andere Bildebene besaß als das Mikroskopocular, wenn also das Mikrofotogramm ("Störbild") unscharf auf der Netzhaut abgebildet wurde.

Die Hauptversuche

Die Voruntersuchungen haben bestätigt, daß ein scharfes Bild vor dem nichtmikroskopierenden Auge erheblich stört. Die verwendeten Störbilder waren indessen, weil es sich um Diapositive handelte, dem Mikroskopbild nicht gleichwertig, und die Hauptversuche wurden deshalb noch etwas modifiziert:

1.) Es wurden Vpn. ausgewählt, die im anatomisch-histologischen Kurs (der seit zwei Monaten lief) unter erheblichen Störungen beim Mikroskopieren litten. Ferner untersuchten wir Vpn., die noch nie mikroskopiert hatten und solche, die häufig bzw. sehr häufig mikroskopierten. Es wurden für jede Vp. der Visus bestimmt, das binoculare Sehen mit dem Worth-Test und den Hering'schen Nachbildern geprüft, eine etwa vorhandene Heterophorie mit dem Maddox-Wing und die Fusionsbreite mit dem Synoptophor bestimmt.

2.) In die Bildebene des zweiten Oculars, das dieselben optischen Eigenschaften wie das Mikroskopocular besaß, wurde ebenfalls ein histologisches Präparat (Tumor, H.-E.-gefärbt) eingebaut.

3.) Für jede Vp. wurde die akkommodative Einstellung bestimmt, die von ihr aufgewendet wurde, um das Mikroskoppräparat scharf zu sehen.

In Selbstversuchen zeigte es sich nämlich, daß das Präparat mit den verschiedensten Einstellungen scharf gesehen werden konnte: Theoretisch müßte für Emmetrope der eine Extremfall durch akkommodative Einstellung auf Unendlich, der andere durch größtmögliche Akkommodation, also durch Einstellung auf den Nahpunkt (ca. 10cm für Zwanzigjährige) gegeben sein.

Die jeweilige akkommodative Einstellung wurde in folgender Weise ermittelt: Die Vp. wurde aufgefordert, sich das mikroskopische Präparat scharf einzustellen. Dann suchte der (emmetrope) Versuchsleiter mit Hilfe einer Skiaskopierleiste das schwächste Sammelglas, mit dem er das mikroskopische Präparat nicht mehr scharf sehen konnte. Wenn z.B. Vp. mit 5,0 dptr Akkommodation mikroskopierte, so sah der emmetrope Versuchsleiter das Präparat mit +5,0 dptr noch scharf, mit +5,5 dptr dagegen unscharf.

Die auf diese Weise gefundenen Ergebnisse sind aus Tabelle I ersichtlich. Für die Auswertung mußte eine "Meßkonstante" von 1,5 dptr von den Werten der Tabelle I abgezogen werden. Diese "Meßkonstante" ergab sich aus der

Differenz zwischen den tatsächlich gefundenen Werten und den theoretischen Werten für die oben genannten Extremfälle: Im einen Falle (bei größtmöglicher Naheinstellung des Auges, erreicht durch Drehen der Mikrometerschraube in die eine Richtung, so daß die Objektivlinse des Mikroskops sich maximal dem Präparat näherte) ergaben beim Probieren mit der Skiaskopierleiste erst +1,5 dptr ein unscharfes Bild; theoretisch hätten bereits +0,5 dptr stören müssen. Im anderen Falle (bei Fernakkommodation, erreicht durch Drehen der Mikrometerschraube des Mikroskops in die andere Richtung, so daß sich die Objektivlinse maximal vom Präparat entfernte) störten erst +12,5 dptr beim Probieren mit der Skiaskopierleiste, und nicht, wie zu erwarten gewesen wäre, bereits +10,5 dptr. Es dürften diese Abweichungen durch die relativ beträchtliche Schichtdicke des mikroskopischen Präparates bedingt sein.

4.) Vpn., die angaben, beim unocularen Mikroskopieren unter starken Störungen zu leiden, wurde vor das nichtmikroskopierende Auge ein Glas von +20 dptr gegeben, so daß dieses Auge ein völlig unscharfes Bild empfing. Danach mußten die Vpn. ihre Wahrnehmungen mitteilen.

Verwendete Apparate:
Mikroskop: Busch (Rathenow Nr. 24870),
zwei Oculare: Winkel-Zeiss, 6 x.
Ferner kamen zur Verwendung: ein Glas von +20 dptr, eine Skiaskopierleiste, eine verstellbare Halterungseinrichtung, an der sich im Augenabstand der Vp. das zweite Ocular befand, in dessen Bildebene das Störbild eingelegt war.

Durchführung der Untersuchungen:

Der Vp. wurde, während sie mikroskopierte, vor das nichtmikroskopierende Auge das Störbild vorgegeben, und es wurde die Zeit gemessen, die verstrich, bis Vp. das Mikroskoppräparat bzw. Teile von diesem wieder erkennen konnte. Sodann wurde noch die Zeit ermittelt, die verging, bis Vp. Ermüdungserscheinungen angab, wenn sie mit Aufbietung aller Konzentration das mikroskopische Präparat weiterhin zu beobachten versuchte. Dabei wurden die subjektiven Erscheinungen erfragt und protokolla-

risch festgehalten. Es zeigte sich, daß die Mehrzahl der Vpn. das mikroskopische Präparat so einstellte, daß es nicht in der gleichen Bildebene lag wie das (nicht einstellbare) Störbild. Deshalb wurde, damit Störbild und Mikroskopbild in die gleiche Bildebene zu liegen kamen, zuvor vom Versuchsleiter die Mikrometerschraube des Mikroskops in die entsprechende Stellung gebracht. Von sämtlichen Vpn. wurde diese Einstellung, obwohl sie meist nicht der subjektiven Spontaneinstellung entsprach, als "scharf" empfunden.

An einem Beispiel soll der Gang der Untersuchungen gezeigt werden:

Versuch X

Anamnese: 22-jähriger stud. med., nimmt seit zwei Monaten am anatomisch-histologischen Kurs teil. Wenn er beim Mikroskopieren das nichtmikroskopierende Auge offen halte, so störe ihn die metallisch glänzende Präparathalterung. Diese Halterung ist 15 bis 20 cm vom Auge entfernt. Er mikroskopiere gewöhnlich mit dem linken Auge.
Visus: re = li = 5/4, Sammelgläser abgelehnt.
Maddox-Wing: 0 Grad.
Fusionsbreite: -4 Grad bis +18 Grad.
Worth-Test: Grünglas links: das weiße Feld erscheint grünlich.
Grünglas rechts: das weiße Feld erscheint rot.
Farbwechsel nach längerem Fixieren.
Hering: +
Akkommodative Einstellung beim Mikroskopieren:
LA = RA = 7,5 dptr
Nach Vorgabe des Störbildes (aus der gleichen Bildebene wie das mikroskopische Präparat gegeben) konnte das mikroskopische Präparat erst nach sieben sec. wieder gesehen werden. Es gelang nicht, dieses Präparat störungsfrei zu beobachten, denn das Störbild habe es stets überlagert, so daß Vp. den Eindruck hatte, ein anderes Bild zu sehen. Nach 80 sec. gab Vp. an, sich "nicht mehr konzentrieren" zu können, und der Versuch mit dem Störbild wurde abgebrochen.
Mit einem Glas von +20 dptr vor dem nichtmikroskopierenden Auge störte die Präparathalterung nicht mehr, Vp. konnte einwandfrei mikroskopieren.

Hinsichtlich der übrigen Versuche sei auf die Zusammenfassung der Ergebnisse auf Seite 14 verwiesen (Tabelle I). Aus den Anamnesen sei noch folgendes angeführt:

Vp. des Versuches VIII könne nicht das nichtmikroskopierende Auge über längere Zeit offen halten, weil sie sonst ein sehr lästiges Drücken in beiden Augen verspüre.

Vp. des Versuches IX gab an, beim Mikroskopieren mit geöffnetem nichtmikroskopierenden Auge vom Rücken des Vordermannes sowie dem Tisch und darauf befindlichen Gegenständen gestört zu werden. Diese Gegenstände würden "tanzen".

Vp. des Versuches XII klagte darüber, daß es ihr nicht möglich sei, während des Mikroskopierens das nichtmikroskopierende Auge offen zu halten und gleichzeitig eine Zeichnung anzufertigen.

Vp. des Versuches XIV werde beim Mikroskopieren mit geöffnetem nichtmikroskopierenden Auge vom Tisch und darauf befindlichen Gegenständen gestört.

Vp. des Versuches XXI , die bisher noch nie mikroskopierte, klagte bereits beim Mikroskopieren ohne Störbild über starken Kopfschmerz.

Vp. des Versuches XXII mußte sich wegen pulsierenden Schmerzes nach längerem Mikroskopieren in augenärztliche Behandlung begeben. Beim Mikroskopieren mit dem binocularen Mikroskop träten diese Beschwerden nicht auf.

Versuch Nr.	Vp. mikroskopierte sehr häufig	Vp. mikroskopierte häufig	Vp. mikroskopierte selten (seit 2 Monaten)	Vp. mikroskopierte noch nie	Akkommodative Einstellung Beim Mikroskopieren (re.Auge)	Akkommodative Einstellung beim Mikroskopieren (li.Auge)	Nach ... sec. konnte das mikroskopische Präp. wieder gesehen werden.	Nach ... sec. traten Ermüdungserscheinungen auf.
IV		x			2,5dptr	2,5dptr	4sec.	160sec.
V	x				2,5 "	2,5 "	7sec.	200sec.
VI	x				2,0 "	2,0 "	14 "	240 "
VII	x				2,5 "	2,5 "	12 "	140 "
VIII			x		3,5 "	3,5 "	5 "	30 "
IX			x		ca.3,0	ca.3,5	2 "	120 "
X			x		7,5 "	7,5 "	7 "	80 "
XI			x		5,0 "	5,0 "	11 "	90 "
XII			x		5,0 "	5,0 "	10 "	150 "
XIII			x		2,5 "	2,5 "	9 "	80 "
XIV		x			4,5 "	4,5 "	5 "	120 "
XV		x			2,0 "	2,0 "	1 "	100 "
XVI		x			4,5 "	3,5 "	6 "	130 "
XVII		x			5,0 "	5,0 "	5 "	130 "
XVIII				x	8,0 "	8,0 "	2 "	90 "
XIX				x	9,0 "	9,0 "	4 "	30 "
XX				x	4,5 "	4,5 "	1 "	130 "
XXI				x	12,5 "	12,5 "	1 "	1 "
XXII	x				5,0 "	3,0 "	10 "	210 "

T a b e l l e I

(Zusammenfassung der Ergebnisse)

Wertung der Ergebnisse

Auch die Hauptversuche bestätigten die Beobachtung aus den orientierenden Versuchen, daß alle Vpn., wenn sie vor dem nichtmikroskopierenden Auge ein scharfes Bild erhielten, beim unocularen Mikroskopieren gestört wurden. Die meisten Vpn. gaben an, daß beide Bilder, d.h. die eindringlicheren Details beider Bilder, sich zu einem neuen Bildeindruck überlagerten, und daß nur zentral (in der Retina der macula lutea entsprechend) eine gewisse Zeitlang das mikroskopische Präparat zu beobachten war. Im Bereich der Macula findet also die stärkste Bildhemmung statt. Auf die Analogie der Hemmungsvorgänge beim Schielen und beim Mikroskopieren wurde bereits eingangs hingewiesen (A. v. T s c h e r m a k , P i p e r , H a r m s , R e m k y).

Bei den Voruntersuchungen fühlten sich nicht alle Vpn. gestört, weil das dabei verwendete Störbild an Schärfe dem mikroskopischen Präparat nicht ganz ebenbürtig war. Außerdem konnte für die Voruntersuchungen, die während des pathologisch-histologischen Kurses durchgeführt wurden, von der einzelnen Vp. nicht genügend Zeit und Geduld aufgebracht werden: während der Hauptuntersuchungen beobachteten wir nämlich häufig, daß die Vp., wenn das Störbild plötzlich freigegeben wurde, sich dessen störender Wirkung durch eine ganz unwillkürliche Veränderung der Kopfhaltung zu entziehen versuchte, wodurch es dann nicht mehr auf der Retina des entsprechenden Auges abgebildet wurde. Es bereitete oft erhebliche Mühe, zu erreichen, daß die betreffende Vp. die anfängliche Kopfhaltung beibehielt, damit sie stets gleichzeitig die beiden Bilder beobachten mußte.

Es ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen, daß H a r m s bereits darauf hinwies, daß die Hemmung durch Aufmerksamkeitsverlagerung dann ganz unmöglich zu sein scheine, wenn sie das stärker belichtete Auge betreffe.

Wir bemühten uns daher, die Helligkeit des Störbildes der des mikroskopischen Präparates möglichst anzugleichen, indem wir anstatt des Spiegels z.B. ein Blatt weißes Papier verwendeten, um ein entsprechendes Strahlenbündel, das dann durch das zweite (Stör-) Ocular geworfen wurde, zu erzeugen. Aber in allen Fällen wurde die Störung als sehr lästig empfunden, und im Extremfall wurden bei dem Versuch, sich dennoch auf Einzelheiten des mikroskopischen Präparates zu konzentrieren, nach vier Minuten Ermüdungserscheinungen angegeben (in allen anderen Fällen viel früher).

Als aufschlußreicher Nebenbefund ergab es sich, daß die verschiedenen Vpn. jeweils eine sehr verschiedene akkommodative Einstellung beim Mikroskopieren bevorzugten: Die Extreme lagen bei 2,0 dptr (Versuche VI und XV) und 12,5 dptr (Versuch XXI, s. Übersicht Tabelle I). Es wurde also, wenn man 1,5 dptr (s.o.) als Meßkonstante annimmt und von den gefundenen Werten abzieht, im einen Falle auf (fast) Unendlich (0,5 dptr) und im anderen Falle auf den Nahpunkt (11,0 dptr, das entspricht ca. 9 cm) akkommodiert. Wahrscheinlich klagte im Versuch XXI die Vp., die vorher noch nie mikroskopiert hatte, wegen dieser ungewöhnlich starken Akkommodation von 12,5 bzw. 11,0 dptr sogleich über Kopfschmerz.

Interessant ist nun die Abhängigkeit der akkommodativen Einstellung beim Mikroskopieren von der Übung. Vpn., die wenig oder nie mikroskopierten (Versuche VIII bis XIII und XVIII bis XXI), akkommodierten stärker als jene, die häufiger mikroskopierten (alle übrigen Versuche). Die graphischen Darstellungen 1 und 4 veranschaulichen dies deutlich. Diesen Darstellungen liegen die von uns tatsächlich gemessenen Werte zugrunde; die oben als "Meßkonstante" bezeichneten 1,5 dptr wurden dabei nicht berücksichtigt. Es drängte sich uns, als wir die unterschiedlichen akkommodativen Einstellungen von Geübten und Nichtgeübten fanden, die Annahme auf, die bei vielen Anfängern im unocularen Mikroskopieren auftretenden Stö-

rungen müßten auf einer ungünstigen (zu starken) Akkommodation (Apparatemyopie) beruhen. Die bei den Vpn. der Versuche IX, X und XI (s.u.), ferner bei den Vpn. der Versuche VIII, XIV und XVII aufgetretenen Störungen lassen sich allein mit einer "fehlerhaften" bzw. ungünstigen akkommodativen Einstellung der betreffenden Vpn. erklären, und die Ergebnisse waren so eindeutig, daß wir auf weitere Untersuchungen verzichten zu können glaubten.

Tabelle I und graphische Darstellungen 3 und 4 zeigen außerdem die Abhängigkeit der Ermüdungszeit von der Übung der Vpn. Es ermüden Nichtgeübte schneller als Geübte, und dies würde bedeuten, daß bei Nichtgeübten der Hemmungsapparat nicht so einsatzfähig ist wie bei Geübten - eine Tatsache, auf die bereits R e m k y (ferner H a r m s, B e s t , A. v. T s c h e r m a k), wie eingangs erwähnt, hinwies. Als weniger charakteristisch erwiesen sich die Meßergebnisse, die die graphische Darstellung 2 übersichtlich wiedergibt. Wir hatten dabei die Zeit gemessen, die verging, bis die betreffende Vp. (wenn sie gleichzeitig mit dem nichtmikroskopierenden Auge das Störbild betrachtete) wieder Teile des mikroskopischen Präparates erkennen konnte. Es dürfte sich hierbei um individuelle Varianten von Wettstreitphänomenen handeln.

In einem Widerspruch scheinen unsere Ergebnisse mit denen von F. B e s t zu stehen. Aber bei den Versuchen B e s t 's (Gesichtsfeldbestimmung des nichtmikroskopierenden Auges) hatte das nichtmikroskopierende Auge ja stets ein unscharfes Bild; denn er nahm seine Versuche an geübten Vpn. vor, die, das können wir nach unseren Ergebnissen vermuten, auf Unendlich (bzw. fast Unendlich) akkommodierten. Er selbst bemerkte, daß bei Personen mit verschiedener Refraktion beider Augen die Unterdrückung des Bildes erleichtert gewesen sei. Dies kann zweierlei bedeuten: 1.: Der Hemmungsmechanismus ist bei diesen Personen besonders geübt. 2.: Das entsprechende Auge erhält ein noch unschärferes Bild (wenn der Refraktionsunterschied entsprechender Art ist).

Wir möchten festhalten: Neben der Hemmung, die bei Geübten sicherlich eine Rolle spielt, hat auch die Tatsache, daß beim unocularen Mikroskopieren das nichtmikroskopierende Auge für gewöhnlich ein unscharfes Bild erhält, einen einen maßgeblichen Einfluß darauf, daß dieses Bild nicht ins Bewußtsein tritt und somit die betreffende Vp. störungsfrei mikroskopieren kann. Geübte Vpn. (Versuche V, VI, VII, XXII) akkommodierten beim unocularen Mikroskopieren auf Unendlich (bzw. annähernd Unendlich), und deshalb müssen alle im Endlichen liegenden Gegenstände, die sich im Blickfeld des nichtmikroskopierenden Auges befinden, ein unscharfes Bild auf der Retina dieses Auges erzeugen. Durch den Wegfall der mit der Akkommodation gekoppelten Konvergenz erscheinen außerdem bei dieser Einstellung die Details des mikroskopischen Präparates am größten: ein weiterer Vorteil für den Mikroskopierenden.

Anders, wenn beim Mikroskopieren eine stärkere akkommodative Einstellung besteht, z.B. 7,5 dptr bzw. nach Korrektur 6,0 dptr bei einem weniger Geübten (Versuch X): Es wird dann auch das nichtmikroskopierende Auge alle Gegenstände, die in seinem Blickfeld liegen und 17 cm entfernt sind, scharf sehen ($\frac{100\ cm}{6}$ = ca. 17 cm). Es ist so in diesem Falle (Versuch X, s.Beispiel für den Untersuchungsgang auf Seite 12) nicht verwunderlich, daß die metallisch glänzende Präparathalterung, die in der angegebenen Entfernung vom nichtmikroskopierenden Auge sich befindet, beim Mikroskopieren störend bemerkt wird.

Ähnliche Verhältnisse liegen bei den Versuchen VIII, IX, XI, XIV und XVII vor. Für das "lästige Drücken", über das die Vp. des Versuches VIII klagte, dürfte ebenfalls eine zu starke Akkommodation die Ursache sein: Die von uns gemessene akkommodative Einstellung betrug 3,5 dptr; $\frac{100\ cm}{3,5-1,5}$ = 50cm; der Tisch und darauf liegende Gegenstände sind etwa 50 cm vom Auge entfernt, und wahrscheinlich klagte Vp. deswegen über das "lästige Drücken". Im Versuch IX störten der Tisch, darauf befindliche Hefte und der Rücken des Vordermanns. Als mittlere akkommodative

Einstellung (nach Abzug von 1,5 dptr s.o.) dürfen 2,0 dptr angenommen werden, das nichtmikroskopierende Auge sieht also Gegenstände aus 50 cm Entfernung scharf, und der Tisch sowie darauf liegende Hefte befinden sich in dieser Entfernung. Wir haben Schwankungen der akkommodativen Einstellung (s. Tabelle I, Versuch IX) in so weiten Grenzen nur in diesem einen Fall bemerkt, sonst wurde stets dieselbe Einstellung bevorzugt (wenn wir z.B. durch Drehen der Mikrometerschraube des Mikroskops das Präparat bewußt unscharf einstellten, wurde dann von Vp. stets die alte Einstellung wieder gewählt). Im Selbstversuch, z.B. nach langem Lesen einer kleinen Schrift, zeigten sich Abweichungen bis höchstens einer dptr.

Auch im Versuch XI dürfte der Objekttisch des Mikroskops deshalb beim Mikroskopieren störend bemerkt worden sein, weil er sich in jener Entfernung vom nichtmikroskopierenden Auge befand, aus der die Netzhaut dieses Auges ein scharfes Bild sah: Der Objekttisch ist ca. 25 cm vom Auge entfernt, die akkommodative Einstellung betrug 3,5 dptr (5 dptr - 1,5 dptr), $\frac{100 \text{ cm}}{3,5}$ = ca. 28 cm.

Der Versuch XIV zeigt analoge Verhältnisse. Ebenso dürfte das Abdecken des nichtmikroskopierenden Auges der Vp. des Versuches XVII die Folge einer "fehlerhaften" akkommodativen Einstellung sein.

Der Versuch XII zeigt, daß bei derselben akkommodativen Einstellung wie im Versuch XI der Objekttisch des Mikroskops auch nicht zu stören braucht, es ist in diesem Falle wohl der Hemmungsmechanismus besser ausgebildet bzw. besser geübt. Daß die Vp. während des Mikroskopierens keine Zeichnung anfertigen kann, ist womöglich auf den gut funktionierenden Hemmungsmechanismus zurückzuführen.

Das Stören des Objekttisches im Versuch XIII ist mit einer fehlerhaften akkommodativen Einstellung allein nicht zu erklären, jedenfalls nicht mit der von uns gefundenen. Vielleicht ist in diesem Falle, weil Vp. selbst angab, daß die Beschwerden besonders bei Ermüdung aufträten, eine mangelhafte Hemmung als Ursache anzunehmen.

Im Versuch XXII mikroskopierte die bds. emmetrope Vp. mit dem linken Auge. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß sie mit diesem Auge die günstigere akkommodative Einstellung von 3,0 dptr (gegenüber 5,0 dptr mit dem rechten Auge) wählt. Wahrscheinlich ist auch in diesem Falle der Hemmungsmechanismus weniger leistungsfähig, denn nach langem unocularen Mikroskopieren werden Schmerzen besonders im nichtmikroskopierenden Auge verspürt. Es treten diese Beschwerden nicht ein, wenn Vp. ein binoculares Mikroskop benutzt, wenn also die Hemmung eines Bildes überflüssig wird. Nach 210 sec. langem Versuch mit dem Störbild traten bei dieser Vp. besonders starke Schmerzen und eine deutliche Rötung beider Bulbi auf.

In den Versuchen IX, X, XI und XIII, bei denen die Vpn. störend die Präparathalterung, den Objekttisch oder den Tisch bzw. darauf liegende Hefte bemerkten, wurde den betreffenden Vpn. jeweils vor das nichtmikroskopierende Auge ein Glas von +20 dptr gegeben. Ein solches Glas wirkt als starker Reiz zur Akkommodationsentspannung (S i e b e c k), der wegen der festen Koppelung der Akkommodation beider Augen auch auf das mikroskopierende Auge wirkt. Andererseits ist es mit diesem Glas nicht möglich, Dinge in der Umgebung des Mikroskops scharf zu sehen, da diese durchweg weiter als fünf cm entfernt sind. Auf diese Weise konnten wir, wie uns die Vpn. übereinstimmend versicherten, alle Störungen ausschalten. Es ist dieses Ergebnis ein weiterer Anhalt dafür, daß ein unscharfes Bild im nichtmikroskopierenden Auge im Allgemeinen nicht zu Störungen beim unocularen Mikroskopieren führt.

Wir haben ferner der Vp. im Versuch XXII eine Brille von +20 dptr rechts und $\pm$ 0 dptr links verordnet und sie gebeten, diese beim Mikroskopieren über längere Zeit zu benutzen. Leider aber stellten sich dann bereits nach 20 min. sehr lästige asthenopische Beschwerden (Schmerzen, Rötung) ein. Im Selbstversuch stellte es sich heraus, daß mit dieser Brille für den Augenblick das mikroskopische Präparat sehr gut beobachtet werden konnte, aber nach und

nach traten durch das starke Glas alle Reflexe von hellen Gegenständen unangenehm in Erscheinung, und nach 30 min. schmerzte dasjenige Auge, vor dem das starke Glas sich befand (also das nichtmikroskopierende). Weil aber der Anfänger in den histologischen Kursen während des Mikroskopierens ja Zeichnungen anfertigen muß, dürfte ihm mit einer solchen Brille sowieso nicht geholfen sein; für ihn bleibt nur die Übung, die Apparatemyopie zu überwinden und den Einsatz des Hemmungsapparates zu erlernen. Hierzu kann ihm allerdings das +20 dptr - Glas eine wertvolle Hilfe leisten.

Um nun auch auf andere Weise unsere Ergebnisse zu erhärten, wurde noch folgender Versuch ausgeführt (Abbildungen 1 bis 5): Es wurden von zwei verschiedenen Diapositiven einmal je ein scharfer Abzug angefertigt (Abb. 1 und 2), dann wurden mit scharfer Einstellung und jeweils der halben Belichtungszeit beide Bilder auf einen Abzug übereinanderprojiziert (Abb. 3), und schließlich wurden zwei Abzüge angefertigt, auf die das eine Bild (das der Abb. 1) mit scharfer Einstellung und das andere Bild (das der Abb. 2) mit sehr unscharfer (Abb. 4) und mit weniger unscharfer (Abb. 5) Einstellung übereinanderprojiziert wurden. Man kann sich leicht davon überzeugen, daß in der Abb. 3 die beiden scharf eingestellten Bilder sich zu einem neuen Bild überlagern, und daß in Abb. 4 und 5 das überlagernde unscharfe Bild kaum einen Störeffekt ausübt: man glaubt, das Bild der Abb. 1 vor sich zu haben.

Als Resultat aller dieser Ergebnisse drängt sich die Annahme auf, daß neben der Erlernung des Einsatzes des Hemmungsmechanismus vor allem die Überwindung der Apparatemyopie (denn als solche ist ja der Umstand aufzufassen, daß Nichtgeübte so stark akkommodierten) für das störungsfreie unoculare Mikroskopieren von Wichtigkeit ist. Durch Akkommodation aufs Unendliche müssen alle im Endlichen gelegenen Gegenstände unscharfe Bilder im nichtmikroskopierenden Auge erzeugen, und es werden dann auch durch Fortfall der Konvergenz die Details im mikroskopischen Präparat größer gesehen.

Zusammenfassung

Die vorgenommenen Untersuchungen verfolgten den Zweck, den Mechanismus des einäugigen Mikroskopierens bei geöffnetem anderen Auge physiologisch-optisch zu analysieren. Gegenüber der weit verbreiteten Meinung, daß hier ein der Unterdrückung beim Schielen analoger Hemmungsvorgang vorliegt, gingen wir von der Annahme aus, daß meist eine solche Hemmung gar nicht nötig ist, weil die beiden Netzhautbilder unterschiedlich scharf sind. Schon das Übereinanderprojizieren eines scharfen und eines unscharfen Bildes zeigt, daß auf dem resultierenden Foto das unscharfe Bild kaum störend in Erscheinung tritt (Abb. 4), wohingegen beim Übereinanderprojizieren zweier scharfer Bilder ein neues Bild (Abb.3) resultiert.

Es wurde, zunächst in den Voruntersuchungen (Versuche I, II und III) an 49 Vpn., dann in den Hauptuntersuchungen (Versuche IV bis XXII, Tabelle I) an 19 weiteren Vpn., beim unocularen Mikroskopieren den betreffenden Vpn. vor das nichtmikroskopierende Auge ein scharfes Bild vorgegeben, um zu zeigen, daß dann erhebliche Störungen beim Mikroskopieren eintreten müssen. Dieses "Störbild" (histologisches Präparat, Tumor, H.-E.-gefärbt) wurde für die Hauptuntersuchungen in ein dem Mikroskopocular gleiches zweites Ocular eingelegt, in das die Vp. während des Mikroskopierens mit dem geöffneten nichtmikroskopierenden Auge blickte. Wurden von der Vp. Störbild und mikroskopisches Präparat gleichzeitig beobachtet, so stellten sich in allen Fällen bei den Hauptuntersuchungen Störungen ein. Versuchte die Vp. dennoch, Teile des mikroskopischen Präparates zu beobachten, so traten bald, bei Geübten später, bei Nichtgeübten früher (s. graphische Darstellung 3), Ermüdungserscheinungen auf.

Während der Hauptuntersuchungen wurde ferner für jede Vp. die akkommodative Einstellung beim Mikroskopieren ermittelt. Dies geschah mit Hilfe der Skiaskopierleiste (s. Seite 10), und es wurde dabei von geübten Mikrosko-

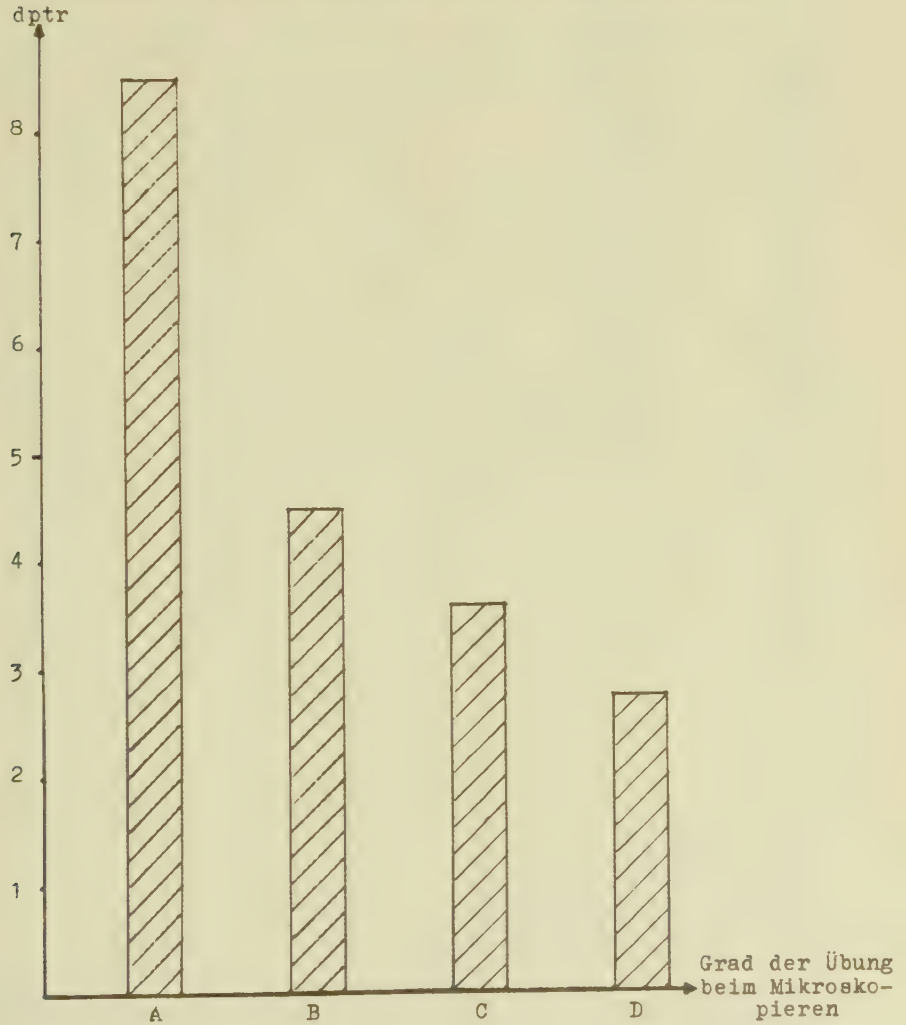
pikern im Durchschnitt eine viel geringere akkommodative Einstellung gewählt als von solchen Vpn., die vorher noch nie oder sehr selten mikroskopiert hatten (s. graphische Darstellungen 1 und 4). Es wurden die bei den Vpn. der Versuche VIII, IX, X, XI, XIV und XVII aufgetretenen Störungen mit ungünstigen akkommodativen Einstellungen erklärt. Für die bei den Versuchen XIII und XXII aufgetretenen Störungen wurde, neben der ungünstigen akkommodativen Einstellung, ein nicht genügend leistungsfähiger Hemmungsmechanismus als Ursache angenommen.

Erhärtet wurde unsere Annahme, daß ein unscharfes Bild im nichtmikroskopierenden Auge die eigentliche Ursache für ein störungsfreies Mikroskopieren ist, weiterhin durch Vorschalten eines Glases von +20 dptr vor das nichtmikroskopierende Auge bei jenen Vpn., die wegen einer ungünstigen akkommodativen Einstellung an Störungen beim unocularen Mikroskopieren litten. Dank dieses Glases wurden sofort die Störungserscheinungen nicht mehr wahrgenommen, weil ja das nichtmikroskopierende Auge in diesen Fällen ein völlig unscharfes Bild erhalten mußte.

Es wurde nachgewiesen, daß Übung beim unocularen Mikroskopieren vor allem bedeutet, die anfängliche Apparatemyopie zu überwinden und während des Mikroskopierens auf Unendlich bzw. nahezu Unendlich zu akkommodieren; denn dann ergeben alle im Endlichen gelegenen Gegenstände, insbesondere solche, die sich in unmittelbarer Nähe vom Auge befinden (wie z.B. Teile des Mikroskops und auf dem Tisch liegende Gegenstände), ein unscharfes und damit nach unseren Ergebnissen nicht oder nur sehr geringfügig störendes Bild.

Graphische Darstellung 1

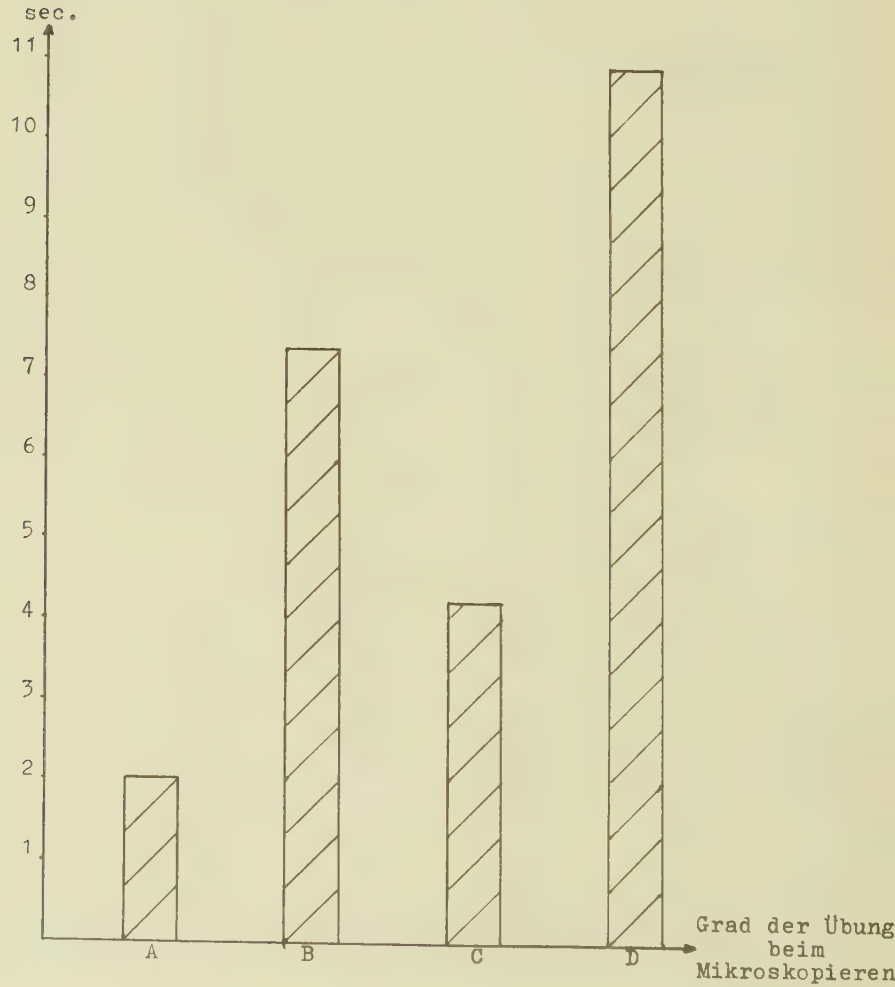
(Abhängigkeit der akkommodativen Einstellung beim Mikroskopieren vom Grad er Übung beim Mikroskopieren)



A: mittlere Einstellung bei 4 Vpn., die noch nie mikroskopierten.
B: mittlere Einstellung bei 6 Vpn., die selten mikroskopierten.
C: mittlere Einstellung bei 5 Vpn., die häufig mikroskopierten.
D: mittlere Einstellg. bei 4 Vpn., die sehr häufig mikroskopierten.

Graphische Darstellung 2

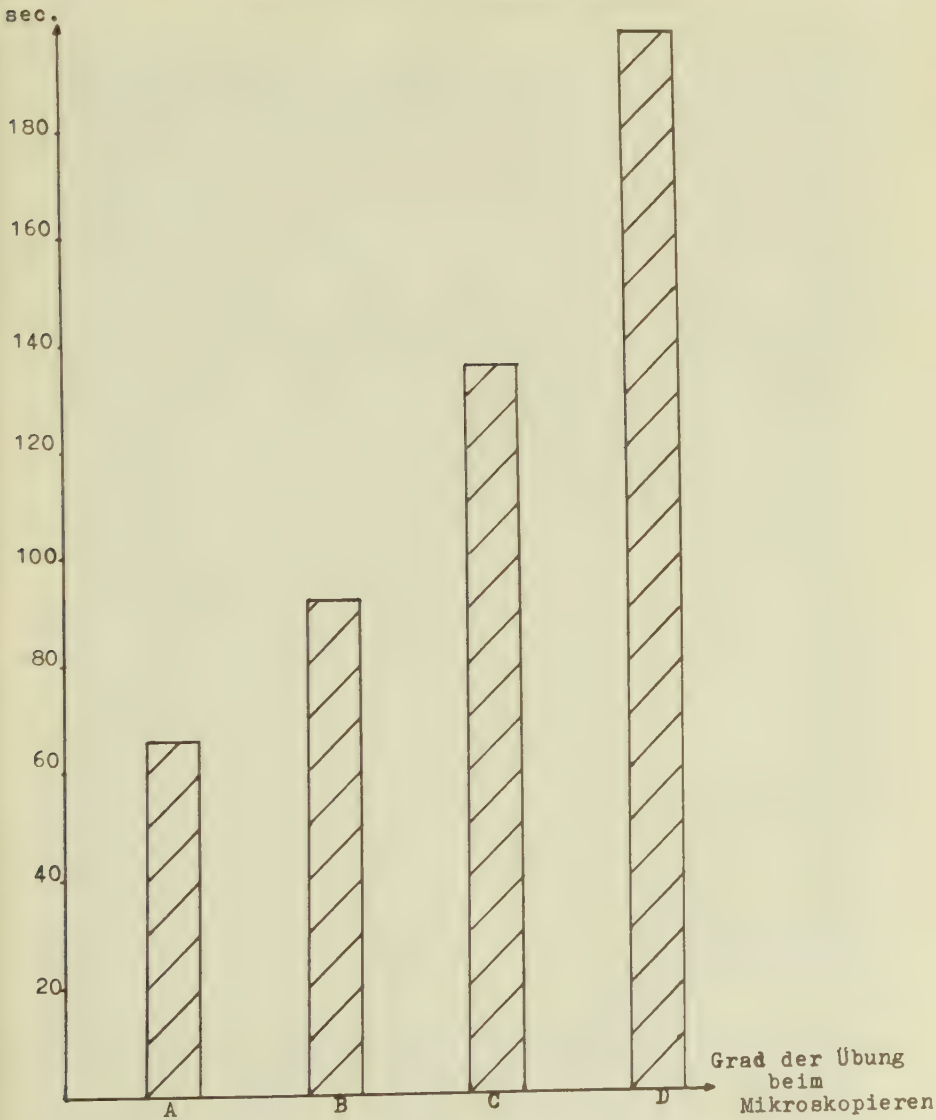
(Abhängigkeit der Zeit, die verging, bis die Vpn. das mikroskopische Präparat wieder sehen konnten, von der Übung beim Mikroskopieren)



A: mittlere Zeit bei 4 Vpn., die noch nie mikroskopierten.
B: mittlere Zeit bei 6 Vpn., die selten mikroskopierten.
C: mittlere Zeit bei 5 Vpn., die häufig mikroskopierten.
D: mittlere Zeit bei 4 Vpn., die sehr häufig mikroskopierten.

G r a p h i s c h e D a r s t e l l u n g 3

(Abhängigkeit der Ermüdungszeit
vom Grad der Übung beim Mikroskopieren)



A: Ermüdungszeit bei 4 Vpn., die noch nie mikroskopierten.
B: Ermüdungszeit bei 6 Vpn., die selten mikroskopierten.
C: Ermüdungszeit bei 5 Vpn., die häufig mikroskopierten.
D: Ermüdungszeit bei 4 Vpn., die sehr häufig mikroskopierten.

Graphische Darstellung 4

Ausgezogene Linie: akkommodative Einstellung (dptr)
Gestrichelte Linie: Ermüdungszeit (sec)
(Siehe graphische Darstellungen 1 und 3)

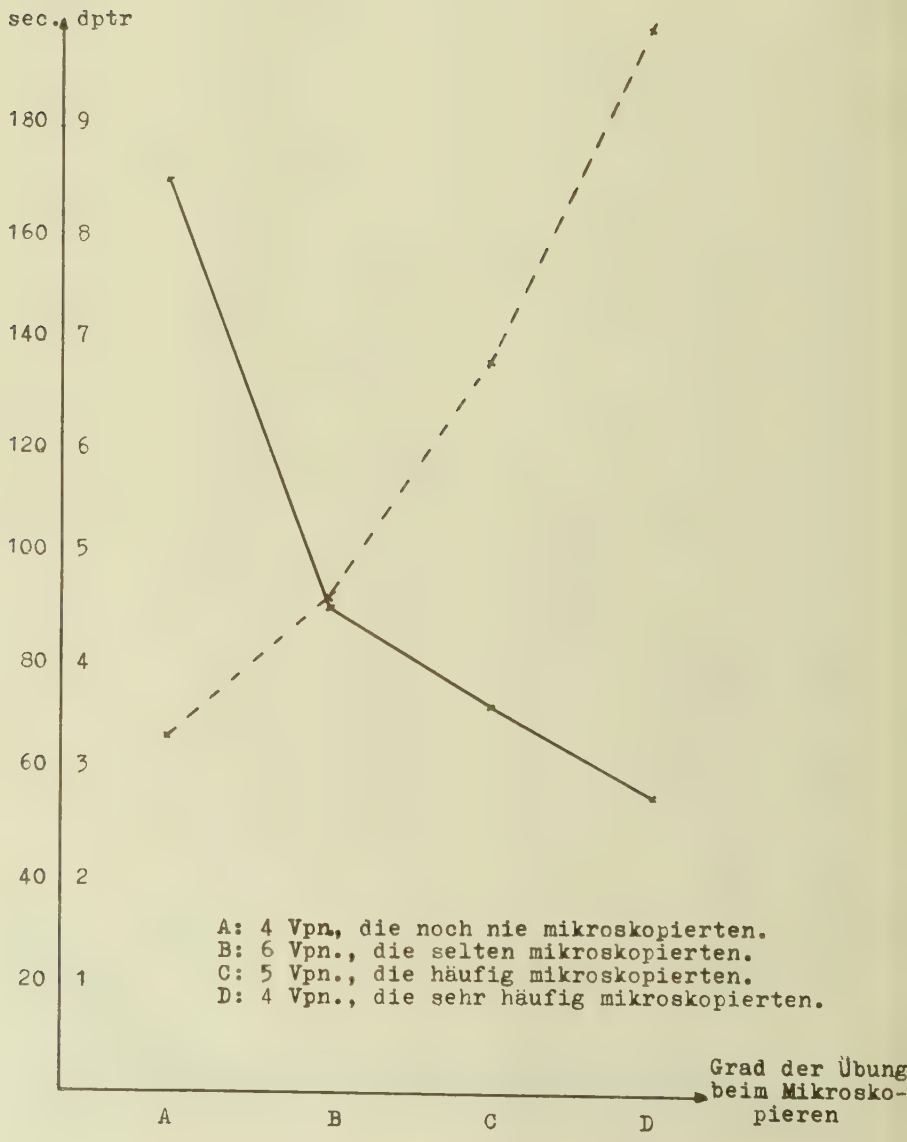


Abbildung 1

Abbildung 2

A b b i l d u n g 3

A b b i l d u n g 4

Abbildung 5

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

Best, F.: Über Unterdrückung von Gesichtsempfindungen und ihre Beziehung zu einigen Amblyopieformen. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 44/II S. 493 (1906)

Bielschowski, A.: Zur Frage der Amblyopia ex anopsia (strabotica). Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 77 S. 302 (1926)

Braun. G.: Zur Therapie und Prognose des Schielens. Graefes Archiv 120 S. 583 (1928)

Hamburger, F.A.: Die neueren Ergebnisse der Physiologie der Netzhaut und ihre Bedeutung für die Augenheilkunde. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 115 S. 112 (1949)

Harms, H.: Ort und Wesen der Bildhemmung bei Schielenden. Graefes Archiv 138/1. und 2. Heft S. 149 (1937)

Hess, C.: Versuche über die angebliche ungleiche Akkommodation bei Gesunden und Anisometropen. Graefes Archiv 35 S. 157 (1889)

Piper, H.: Die Schielkrankheit. Graefes Archiv 148 S. 555 (1948)

Remky, H.: Über den Umbau des sensorischen Apparates bei Schielenden. Graefes Archiv 148 S. 725 (1948)

Schlodtmann, W.: Studien über anomale Sehrichtungsgemeinschaft bei Schielenden. Graefes Archiv 51 S. 256 (1900)

Schober, H.: Das Sehen. Band I und II. Mühlhausen 1950, Leipzig 1954

Siebeck, R.: Akkommodation und binocularer Sehakt. Sammlung zwangloser Abhandlungen aus dem Gebiete der Augenheilkunde. Neue Folge. Heft 12 . Halle 1957

Siebeck, R. und O. Klemm: Ermüdungserscheinungen bei erzwungener monokularer Dominanz im binokularen Sehakt. Graefes Archiv 155 S. 413 (1954)

Siebeck, R.: Optik des menschlichen Auges. Theorie und Praxis der Refraktionsbestimmung. Springerverlag 1960

Tschermak, A.v.: Optischer Raumsinn. Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie. Band 12/II S. 834 (1931)

L e b e n s l a u f

Ich, Paul E b e r h a r d Großer, wurde am 22. II. 1939 in Hartmannsdorf bei Kirchberg als erstes von drei Kindern des Orthopädieschuhmachermeisters Paul Großer und seiner Ehefrau Käthe geb. Wolf geboren. Von 1945 bis 1953 besuchte ich die Grundschule in Hartmannsdorf, von 1953 bis 1957 die Gerhart - Hauptmann - Oberschule zu Zwickau. Das Abitur bestand ich mit "Sehr gut". Von 1957 bis 1961 studierte ich in Leipzig Medizin und legte 1960 das Physikum mit "Gut" ab. Im April 1961 trat ich in die Bundesrepublik über und setzte mein Studium zunächst in Hamburg, später in Erlangen fort. Die Ärztliche Prüfung bestand ich am 23. VII. 1963 mit "Sehr gut". Am 16. IX. 1963 trat ich eine Medizinalassistentenstelle bei den Städtischen Krankenanstalten in Nürnberg an.

Fotodruck

— Wiltrud Hogl, Erlangen Brüxer Straße 9, Telefon 16 36 —